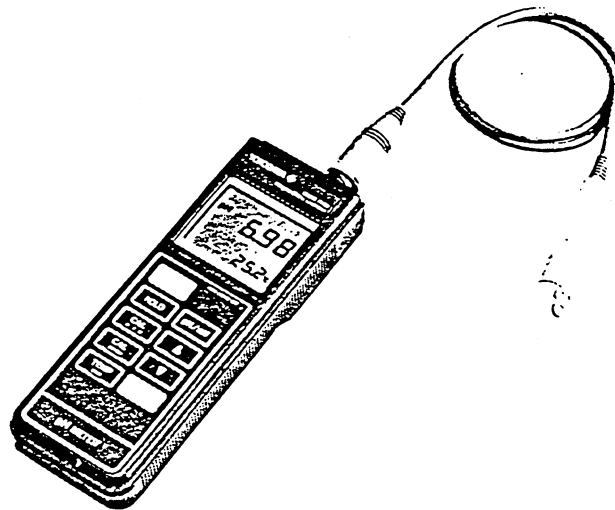


Model PH82
パーソナルpHメータ

IM 12B3C2-01
5版



IM 12B3C2-01
5版

このたびは「パーソナル pH メータ」をお求めいただきまして、ありがとうございます。どうぞ、正しくご使用になり、長くお役立てください。

なお、ご使用の前に、この取扱説明書を最後までお読みください。

— ご使用にあたっての注意 —

- 電極先端以外は、絶対に水につけないでください。
- 校正の際、標準液は付属のサブボトルに移して使用し、1度使ったものは捨ててください。
- 電極はこまめに洗浄してください。

目 次

1. 概 要	1
1.1 Model PH82 の主な特長	1
1.2 Model PH82 パーソナル pH メータ仕様	2
1.3 パーソナル pH メータがお手元に届きましたら	2
2. Model PH82 パーソナル pH メーター式	3
3. オプション用品	5
4. 各部の名称と機能	7
4.1 pH メータ本体	7
4.2 電極（一般用）	8
5. 準 備	9
5.1 乾電池の装填	9
5.2 電極コードの接続	10

5.3 ガラス電極乾燥防止用キャップの取り扱い要領	10
6. 操作部の概要	11
6.1 操作部「キー」の名称と機能	11
6.2 キーの操作	12
7. 表示部の概要	14
7.1 Model PH82 で使用される液晶表示部 ..	14
7.2 表 示 項 目	14
7.3 自動表示される項目の説明と表示画面例...	15
8. パーソナル pH メータの使用要領	17
8.1 性能を維持するための要点	17
8.2 使用上の注意	17
9. 標準液校正	18

9.1	標準液校正に関する留意点	18	11.7	電極内部液 (KCl 溶液) の補充	27
9.2	パーソナル pH メータの自動標準液校正動作	18	12. 保 管	28	
9.3	自動標準液校正の要領 (自動温度補償の場合)	19	12.1	保管方法	28
9.4	エラーメッセージが表示された場合の処置	20	12.2	保管場所	28
9.5	手動による標準液校正	21	13. トラブルシュート	29	
10. 測 定	22		13.1	異常な pH 値が表示される要因	29
10.1	測定を行う際の注意	22	13.2	 または E-1, E-2, E-3 の表示が出た場合	30
10.2	測定の要領	23	13.3	異常現象の原因と処理方法	31
	電極の浸し方・電極保管用部品の 取りはずし・測定値の読み方・測 定後もしばらくの間測定値を表示 させたいとき・測定終了後の保守 ・手動温度補償の要領		14. pH 計に対する理解を深めていただくために	32	
11. 保 守	25		14.1	pH 計の原理 (ガラス電極法)	32
11.1	pH 電極の洗浄	25	14.2	ガラス膜の起電力と pH 値との関係	32
11.2	標準液校正	26	14.3	標準液校正の演算	33
11.3	乾電池の交換	26	14.4	温度補償	34
11.4	pH 電極の交換	26	15. ORP の測定	35	
11.5	ガラス電極の湿潤	26	15.1	測定の要領	35
11.6	コネクタの掃除および乾燥	26	15.2	ORP 電極の保守	35
			15.3	ORP 電極のチェック	36
			16. 補 用 品	37	
			17. 計量法検定付き pH 計について	39	

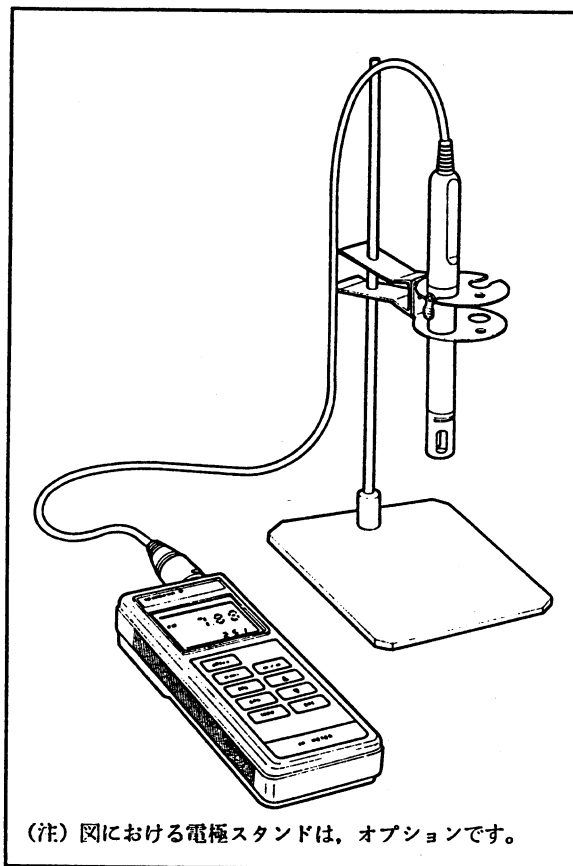
1. 概 要

Model PH82 パーソナル pH メータは、携帯可能な研究・実験室用の高精度 pH 計です。

本器にはいろいろな自動判断機能が盛り込まれておりますので、pH および ORP (酸化還元電位) の正確な測定を簡単な操作で行うことができます。また、本器は小形であるうえ防滴構造となっていますので、屋外を含む広範囲な場所でご使用いただけます。

1.1 Model PH82 の主な特長

- 大形の液晶表示部に、pH 値 (または mV) と温度とが同時に表示されます。
- pH4, pH7, pH9 標準液を用いる校正は、簡単な操作で行うことができます。
- 防滴構造です — 濡れ手で操作しても、水滴が多少ふりかかっても大丈夫です。
- 乾電池 (JIS 006P) 1 個で長時間作動します — 維持費が安く、経済的です。
- 電極の劣化が診断されます — そろそろ新しい電極と交換する時期に来ていることがわかります。



(注) 図における電極スタンドは、オプションです。

図 1.1 Model PH82 パーソナル pH メータ

IM 1283C2-01

1.2 Model PH82 パーソナル pH メータ仕様

測定範囲：pH — pH0～14

ORP— 0～±1999 mV

温度 — 0～80℃

分解能：pH — 0.01 pH

ORP— 1 mV

温度 — 0.1℃

表示：デジタル液晶表示

表示項目：pH 値（または ORP）と温度を同時表示

各種メッセージの表示、電極診断表示

温度補償（ガラス電極起電力-温度特性の補償）：

自動補償（または手動補償*）

測定液温度：0～80℃（または 0～100℃*）

測定液の導電率：50 μ S/cm 以上

周囲温度：0～50℃

電源：乾電池（JIS, 006P）1 個

電池寿命：約 600 時間

質量：330g（電極を除く）

再現性（pH メータ本体のみ）：

pH — ±0.01 pH ± 1 digit

ORP— ±1 mV ± 1 digit

精度（温度）：±0.7℃（0～70℃の範囲において）

±1℃（70～80℃の範囲において）

（注）*印は、専用特殊電極を組み合わせた場合。

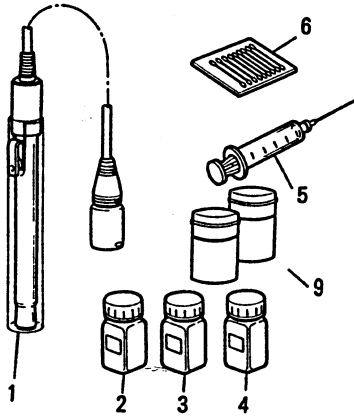
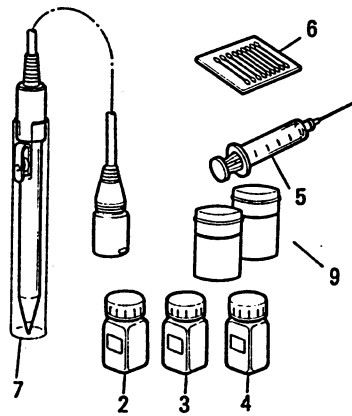
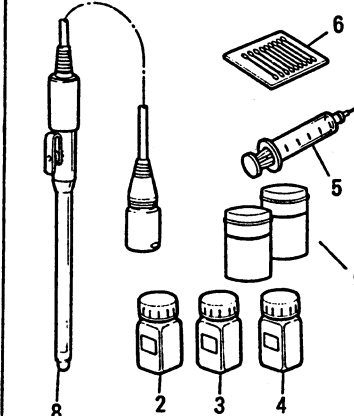
1.3 パーソナル pH メータがお手元に届きましたら

念のため、ご希望になった品が全て揃っていることを、3 ページに示す「パーソナル pH メーター式」を参照してご確認ください。なお、点検に際しましては、次の事柄に留意してください。

- 動作点検は、11 ページの「操作部の概要」を参照して行ってください。なお、乾電池が未装填の状態の場合には、9 ページを見て装填してください。
- 電極の点検は、まず、8 ページの「各部の名称と機能」を見て構造を理解したうえ、次の事柄に留意して行ってください。
 1. 電極先端部のキャップは保管時に必要となりますので、なくさないようにしてください。なお、取りはずし方は、5.3 項を参照してください。
 2. コードをねじったり強く引っ張ったりしないでください。
 3. 故意に、強い衝撃を与えないでください。
- コネクタを汚さないよう注意してください。

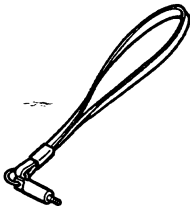
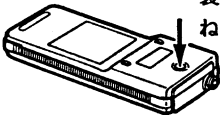
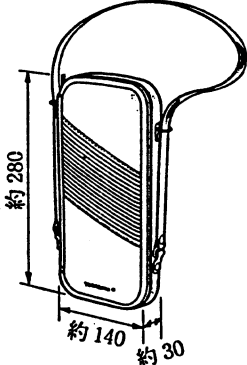
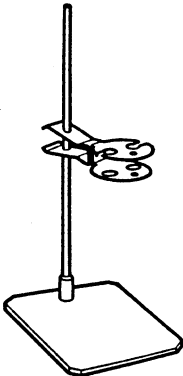
2. Model PH82 パーソナル pH メーター式

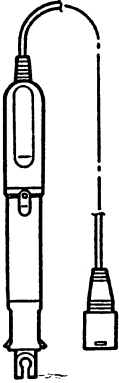
PH82 - - J, J/K		-11, -13		-21																									
(注) 2 は、原則として器内に装填してあります。																													
PH82 Model PH82 パーソナル pH メーター -00 pH メーター本体のみ -11 KCl 無補給形複合電極付 (コード長 0.75 m) -13 KCl 無補給形複合電極付 (コード長 3 m) -21 KCl 補給形複合電極付 (コード長 0.75 m) -3□ (4 ページを参照してください。) -J 和文記載 (本体裏面の取扱い説明) -E 英文記載 (本体裏面の取扱い説明)				<table><tr><td>1</td><td>pH メーター本体</td><td>7</td><td>KCl 補給形電極</td></tr><tr><td>2</td><td>9 V 乾電池 (006P)</td><td>8</td><td>電極内部液 (50 ml)</td></tr><tr><td>3</td><td>取扱説明書</td><td>9</td><td>内部液補充用注射器</td></tr><tr><td>4</td><td>KCl 無補給形電極</td><td>10</td><td>電極掃除用綿棒</td></tr><tr><td>5</td><td>pH4 標準液 (50 ml)</td><td>11</td><td>校正用サブボトル</td></tr><tr><td>6</td><td>pH7 標準液 (50 ml)</td><td></td><td></td></tr></table>		1	pH メーター本体	7	KCl 補給形電極	2	9 V 乾電池 (006P)	8	電極内部液 (50 ml)	3	取扱説明書	9	内部液補充用注射器	4	KCl 無補給形電極	10	電極掃除用綿棒	5	pH4 標準液 (50 ml)	11	校正用サブボトル	6	pH7 標準液 (50 ml)		
1	pH メーター本体	7	KCl 補給形電極																										
2	9 V 乾電池 (006P)	8	電極内部液 (50 ml)																										
3	取扱説明書	9	内部液補充用注射器																										
4	KCl 無補給形電極	10	電極掃除用綿棒																										
5	pH4 標準液 (50 ml)	11	校正用サブボトル																										
6	pH7 標準液 (50 ml)																												

-31	-32	-33																							
																									
註 フラット形電極、ニードル形電極および試験管用電極は、用途に合わせた形状を持つガラス製の KCl 補給形電極であり、100℃ の溶液の pH 値も測れます。これらの電極には			測温体は組み込まれておりませんので、温度補償は手動で行います。本取扱説明書では、これらの電極を総じて専用特殊電極と呼び説明をいたします。																						
PH82 -31.....フラット形電極付 (コード長 0.75m) -32.....ニードル形電極付 (コード長 0.75m) -33.....試験管用電極付 (コード長 0.75m) - J - E			<table border="1"><tbody><tr><td>1</td><td>フラット形電極</td><td>6</td><td>電極掃除用綿棒</td></tr><tr><td>2</td><td>pH4 標準液 (50 ml)</td><td>7</td><td>ニードル形電極</td></tr><tr><td>3</td><td>pH7 標準液 (50 ml)</td><td>8</td><td>試験管用電極</td></tr><tr><td>4</td><td>電極内部液 (50 ml)</td><td>9</td><td>校正用サブボトル</td></tr><tr><td>5</td><td>内部液補充用注射器</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			1	フラット形電極	6	電極掃除用綿棒	2	pH4 標準液 (50 ml)	7	ニードル形電極	3	pH7 標準液 (50 ml)	8	試験管用電極	4	電極内部液 (50 ml)	9	校正用サブボトル	5	内部液補充用注射器		
1	フラット形電極	6	電極掃除用綿棒																						
2	pH4 標準液 (50 ml)	7	ニードル形電極																						
3	pH7 標準液 (50 ml)	8	試験管用電極																						
4	電極内部液 (50 ml)	9	校正用サブボトル																						
5	内部液補充用注射器																								

3. オプション用品(別売り)

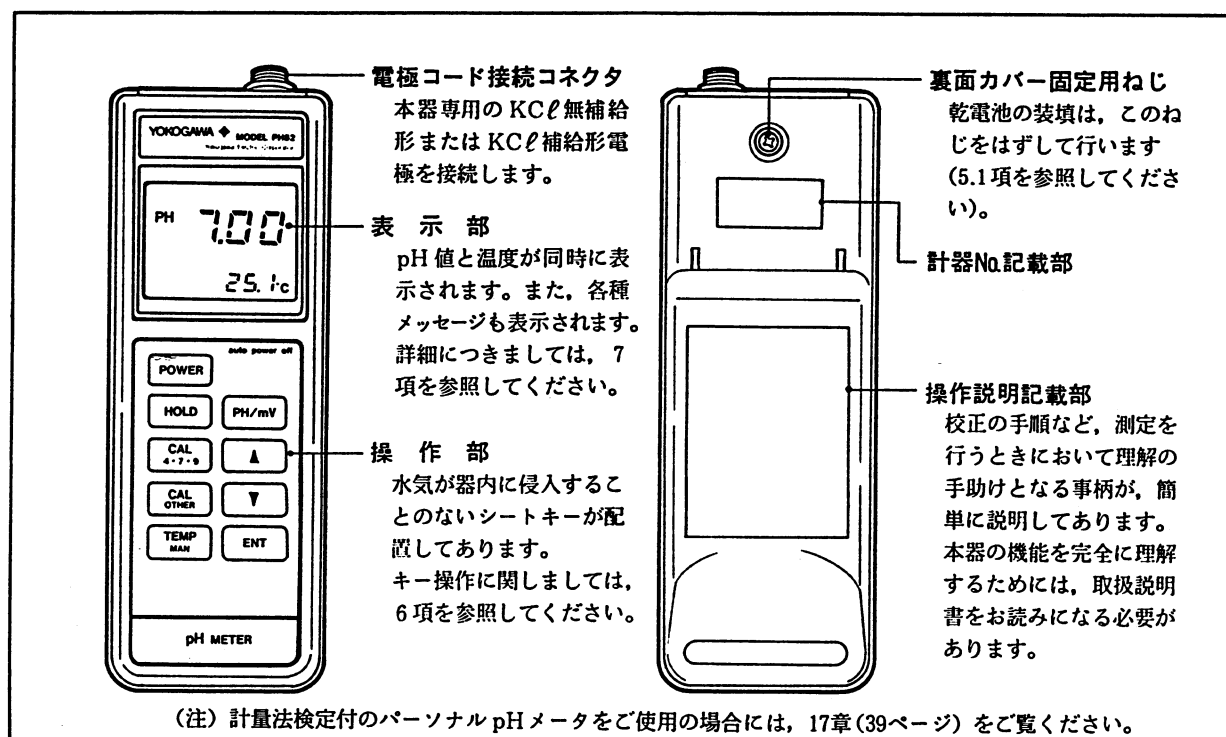
パーソナル pH メータをより便利にご使用いただくために、次のオプション用品が準備されています。
必要とする場合は、部品番号を明示してご用命ください。

ハンドストラップ (部品番号：K9220XJ)	ソフトケース (部品番号：B9269KJ)	電極スタンド (部品番号：K9220XN)
 パーソナル pH メータを持ち運ぶときのさげ手です。測定中はこのハンドストラップに手首を通しておけば、誤って pH メータを落してしまう事故も防げます。  裏ぶた固定用 ねじをはずして取り付けます。	 単位：mm 約 280 約 140 約 30 pH メータ本体とともに電極も収納できる黒色レザータッチの携帯用ソフトケースです。	 パーソナル pH メータを卓上で使用するとき、電極を保持しておくためのものです。錆にくいステンレス製です。

ORP 電極 (部品番号: K9220YL)	キンヒドロソ試薬 (部品番号: K9024EC)
 ORP (酸化還元電位)測定用の電極です。測温体が組み込まれていますので、温度も測定できます。コード長は 0.75m です。	 ORP 電極の性能が変化していないことをチェックするときに使用する、キンヒドロソ溶液調製用の試薬です。この試薬 1 袋を純水で溶解し、250mℓ の溶液とします。

4. 各部の名称と機能

4.1 pH メータ本体

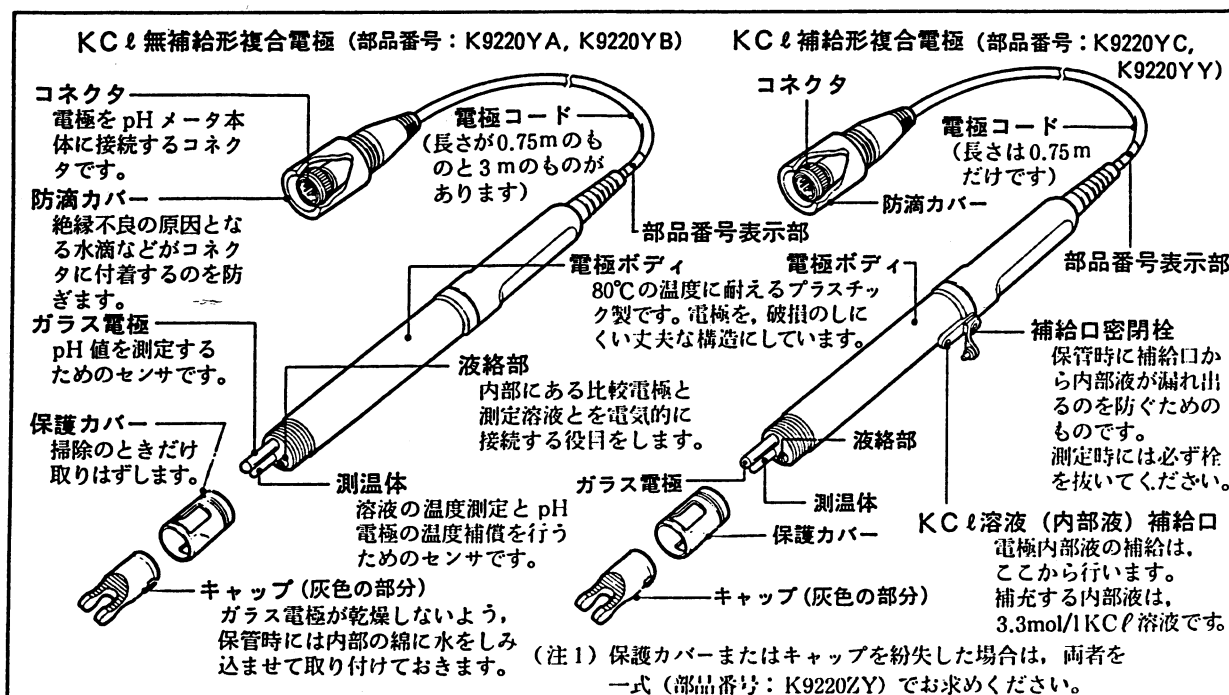


(注) 計量法検定付のパーソナル pH メータをご使用の場合には、17章(39ページ)をご覧ください。

4.2 電極（一般用）

Model PH82 パーソナル pH メータの一般用 pH 電極は、ガラス電極、比較電極および測温体を一体化した複合電極です。複合電極には KCℓ 無補給形と KCℓ

補給形とがあり、両者は、取り扱い方法などが多少異なりますので、どちらの電極をご使用になっているかを確認めたうえで、本取扱説明書をお読み続けください。なお、専用特殊電極は KCℓ 補給形に属します。



5. 準 備

5.1 乾電池の装填

乾電池が未装填の場合は、次の要領で装填します。

pHメータへ乾電池を装填する作業は、近くに水気のない場所で行ってください。

- (1) 裏ぶたをはずします。pHメータを裏ぶたが上になるようにして置き、まず、ドライバで固定用ねじを取りはずしてください。次に、硬貨などを図で示した位置のすき間にはさみ、矢印方向にひねります。

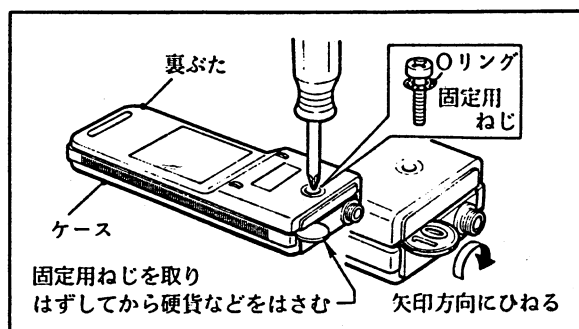


図 5.1 裏ぶたの取りはずし方

- (2) 図 5.2 のように、コネクタへ乾電池を接続してく

ださい。そして、**POWER** キーを押して、表示部に表示（6.2 項参照）の出ることを確認します。

注意：故障の原因になることがありますので器内の電気回路部に手をふれないでください。

内器を分解することは、厳禁です。

- (3) 裏ぶたを元どおりに取り付けます。シール用ガスケットが溝に納まっていることを確認したうえ、爪をケースの爪受けに押し付けるようにして裏ぶたをかぶせ、固定用ねじを締め付けてください。

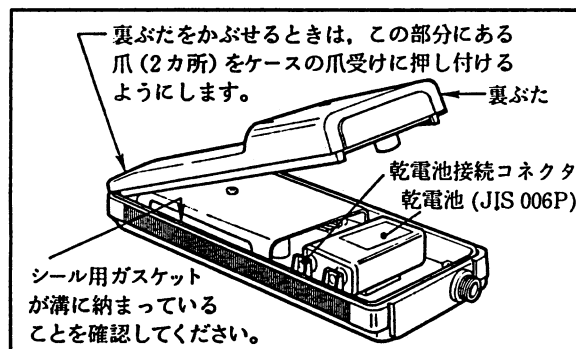


図 5.2 乾電池の接続および裏ぶたの取り付け要領

5.2 電極コードの接続

電極コードの接続は、コネクタ部分を濡らしたり汚したりしないよう注意して行います。

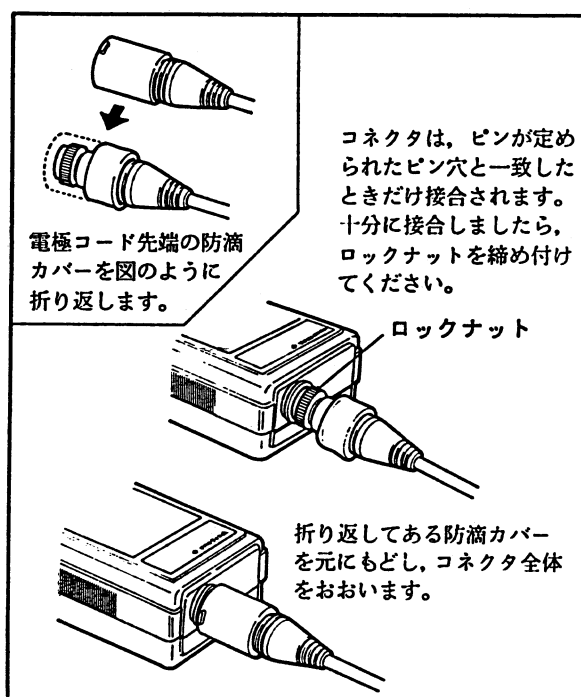


図 5.3 電極コードの接続要領

IM 12B3C2-01

5.3 ガラス電極乾燥防止用キャップの取り扱い要領

ガラス電極を乾燥させますと、測定時、液になじむまでの数時間は正しい pH 値を示さないことがあります。したがって、保管中は常に湿潤させておかねばなりません。

乾燥防止用キャップはそのために使用されるものであり、出荷の際には、内部の綿に水を 5, 6 滴含ませた状態で取り付けられます。保管する際も、水(水道水でかまいません)を数滴補給して、しっかり取り付けておくようにしてください。

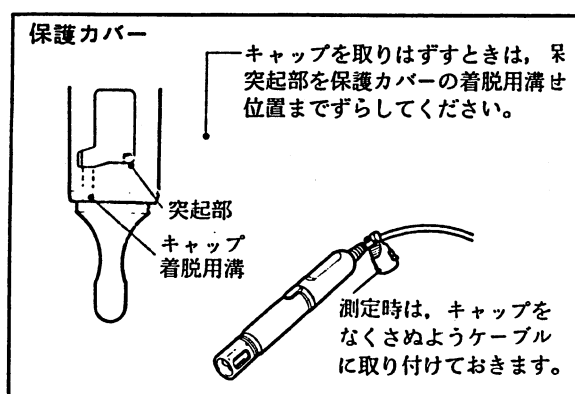


図 5.4 乾燥防止用キャップの取り扱い要領

Feb. 1987

6. 操作部の概要

パーソナル pH メータの操作部には 9 個のキー（シート状）があり、これらのキーを操作することによって、次のことを行うことができます。

- pH（または mV）および温度測定値の表示
- 表示されている pH 値（または mV）のホールド
- 標準液校正
- 手動温度補償

6.1 操作部「キー」の名称と機能

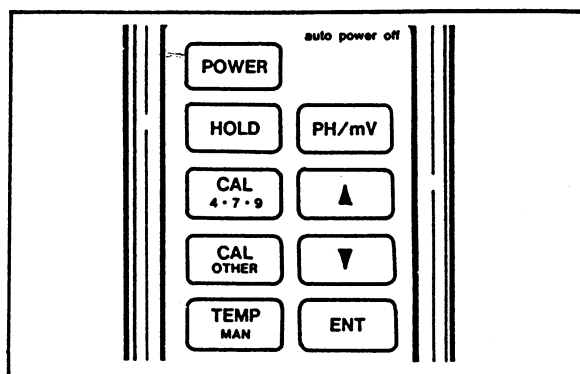


図 6.1 パーソナル pH メータの操作部

POWER : 電源 ON/OFF キー

このキーを押すごとに、電源が入ったり切れたりします。電源が入っているときは、表示部に pH 値などの表示が出ます。

なお、どのキーも操作しないまま 30 分が経過しますと、自動的に電源が切れます。

HOLD : ホールドキー

このキーを押しますと、そのとき表示されている pH 値と温度がそのまま保持されます。

ホールドを解除するときは、もう 1 度キーを押します。電源を切ったときも、そのホールドは解除されます。

CAL 4.7.9 : 自動標準液校正モードキー

自動標準液校正を行う場合に使用するキーです。このキーの操作方法につきましては、18 ページの「9. 標準液校正」をご参照ください。

CAL OTHER : 手動標準液校正モードキー

手動で標準液校正を行う場合に使用するキーです。

TEMP
MAN

：温度設定モードキー

手動で温度補償を行う場合に使用するキーです。このキーは、測温体の組み込まれていない専用特殊電極を用いるときに操作します。

PH/mV

：pH/mV 表示切り換えキー

このキーを押すごとに、pH 表示と mV 表示とが切り換わります。**POWER** キーを押して電源を入れたときは、まず、pH 値が表示されます。

▲

：▼：設定値変更キー

手動で標準液校正を行うときや手動温度補償を行うときに使用するキーです。このキーを押しますと、表示されている値が増（減）します。なお、値を大幅に増（減）させたい場合は、キーを押し続けます。

ENT

：エンتریキー

手動で標準液校正を行う場合の校正值や手動で温度補償を行う場合の温度を入力するためのキーです。このキーを押しますと、このとき表示されている値が入力されます。なお、標準液校正は、このキーを押したときに実行

されます。

6.2 キーの操作

キーを押したとき

「ビ」と音がします（ただし、押す力が弱過ぎて動作しなかったときは、音がしません）。

このブザー音には、「ビ」と1度だけ鳴る場合と、「ビ、ビ、ビ」と3度続けて鳴る場合とがあり、これらは次のことを意味しております。

(1) 「ビ」と1度だけ鳴った場合

「有効指令」として、キー操作による指令が受け付けられたことを示します。

(2) 「ビ、ビ、ビ」と3度続けて鳴った場合

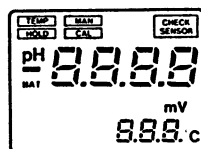
「無効指令」として、キー操作による指令は受け付けられなかったことを示します。

表示値がホールドされているときに、**PH/mV** キーや **CAL** キーを押した場合などがこの例です。

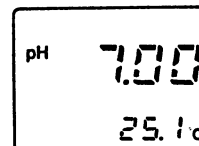
キー操作を行った場合の表示例（詳細は7項を参照）

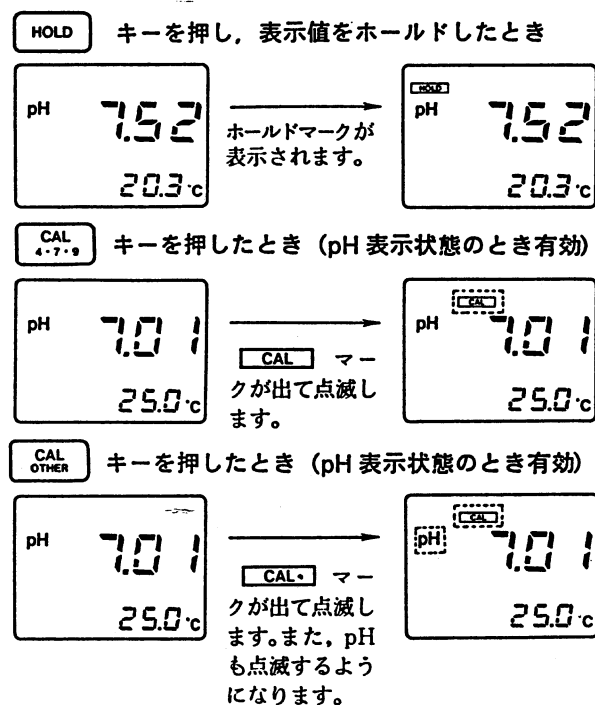
POWER

キーを押し、電源を入れたとき



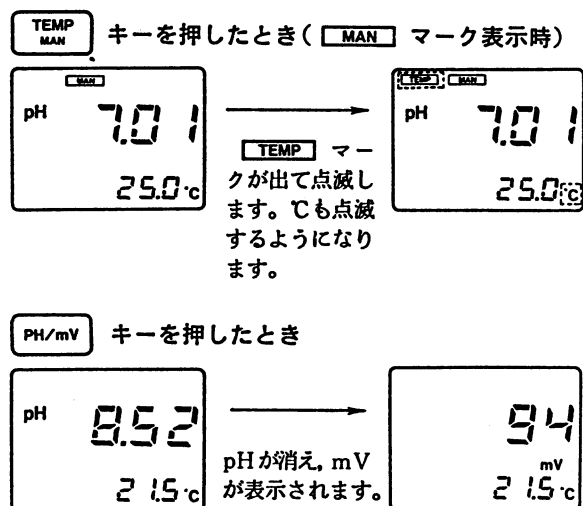
左は、キーを押した直後の表示です。すぐに右のように変わります。





校正モード (**CAL** マークが点滅) の解除は、

CAL 4・7・9 キーまたは **CAL OTHER** キーを再度押すことによって行います。



注1：以上のキー操作を、電極を接続しないで行った場合には、**MAN** マークも表示されます。測温体の組み込まれていない電極を接続した場合も、同様に **MAN** マークが表示されます。

注2： **CAL 4・7・9** , **CAL OTHER** , **TEMP MAN** , **▲** , **▼** および **ENT** キーの具体的な操作方法につきましては、「9. 標準液校正」、「10. 測定」で説明いたします。

7. 表示部の概要

7.1 Model PH82 で使用される液晶表示部

Model PH82 パーソナル pH メータの表示部を、図 7.1 に示します。pH (または mV) 値や温度の表示、各種メッセージの表示などは、この中から該当するものだけを表示させることによって行われます。

なお、表示には、キー操作を行ったときに表示されるものと、本器のチェック機能によって現象が検出されたときに自動的に表示されるものがあります。

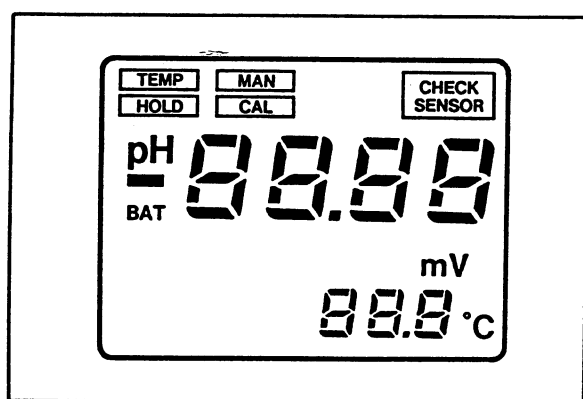


図 7.1 液晶表示部

IM 12B3C2-01

7.2 表示項目

キー操作による表示

- pH (または mV) および温度測定 (設定) 値表示
- pH (または mV)、温度測定値のホールド表示
- 校正モード (**CAL**) : キャリブレーションマーク) 表示
- 温度設定モード (**TEMP** マーク) 表示

自動表示

- センサチェック (**CHECK SENSOR** マーク) の表示
- 手動温度補償モード (**MAN** マーク) 表示
- 乾電池寿命予告 (**BAT** マーク) 表示
- エラーメッセージ表示
 - $E_{---}1$: 入力起電力不安定
 - $E_{---}2$: 入力起電力異常
 - $E_{---}3$: 標準液異常
 - $E_{---}4$: pH 測定範囲オーバー
 - $E_{---}5$: 温度測定範囲オーバー
 - $E_{---}6$: 電気回路異常

標準液校正時に表示

測定時に表示

キー操作による表示は、6.2 項を見てください。自動表示される項目の表示画面例は、7.3 項に示します。

7.3 自動表示される項目の説明と表示画面例

○ センサチェック表示 CHECK
SENSOR (チェックは標準液校正時に行われます。)

pHCHECK
SENSOR

6.87

25.1℃

pH 電極がだいたい劣化してきたことを示す表示です。pH 電極はこの表示が出た後も使用し続けることができますが、劣化がより進行して E r r 2 の表示が出たときはもう使用することはできません。なお、変質などによって pH 値が変化した標準液で校正を行った場合や電極に汚れが付着している場合にもこの表示の出る場合があります。表示が出ましたら、念のために電極洗浄 (11.1 項を参照) を行ったうえ新しい標準液を使用して、再度、標準液校正を行ってください。

○ 手動温度補償モード表示 MAN

pHMAN

6.83

25.0℃

自動温度補償用測温体の組み込まれていない専用特殊電極を接続した場合に表示されます。また、測温体が組み込まれてあっても、断線が生じると表示されます。この表示が出ているとき、pH メータは設定されている温度 (表示部に表示されている温度) に基づいて温度補償を行っています。したがって、このままの状態では pH 値を測定しますと、液温が設定値から離れれば離れるほど測定値に含まれる温度補償誤差が大きくなりますので、測定溶液の温度に合わせて温度設定を行ってください。

○ 乾電池寿命予告表示 BAT

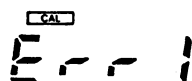
pHBAT

7.00

25.0℃

電池の交換が必要になったことを示す表示です。この表示が出ましたら新しい電池と交換し、交換後には必ず標準液校正を行ってください。なお、測定中にこの表示が出た場合は、測定が終了してから電池交換を行ってもかまいません。8~10 時間程度は継続して測定を行うことができます (表示部の表示が不鮮明になっている状態では、誤動作するおそれがありますので使用しないでください)。

◦ エラーメッセージ 標準液校正時 (E-1, E-2, E-3), 測定時 (E-4, E-5, E-6)



E-1: 入力起電力不安定

標準液校正は、入力起電力が 10 秒間に約±0.02 pH分以下の変化量となったときに実行されます。E-1は、この条件が3分間経過しても満たされない場合に表示されます。

E-2: 入力起電力異常

電極は使用するにつれて劣化し、初期の起電力とは異なる起電力を示すようになります。E-2は、この差が大きくなり、標準液校正によって補正できる値を越えたときに表示されます。標準液の pH 値に異常がある場合にも表示されます。

E-3: 標準液異常

パーソナル pH 計には、pH4, pH7 および pH9 標準液に関するデータが入れられています。自動標準液校正の際はこのデータによって標準液の種類を識別します。E-3は、どの標準液にも該当しないと識別されたときに表示されます。

※ E-1, E-2 および E-3 が表示された場合の処理につきましては、「9. 標準液校正」を参照してください。なお、表示は、**CAL** キーを押せば解除されます。



E-4: pH 測定範囲オーバー

パーソナル pH メータは、pH0 から pH14 までの溶液を測定することができます。E-4は、この範囲から大きくはずれた場合 (pH-2 以下および pH15 以上) に表示されます。電極が汚れていたり乾燥していたりするときにも表示されます。

E-5: 温度測定範囲オーバー

パーソナル pH メータでの液温測定は、一般用電極を使用して、0 から 80℃ の範囲で行うことができます。E-5は、この範囲から大きくはずれた場合 (-9.9℃未満または 100℃以上) に表示されます。

E-6: 電気回路部エラー

pH 計本体の電気回路に、異状が生じたとき表示されます。

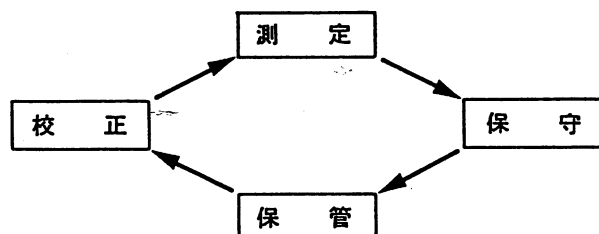
8. パーソナルpHメータの使用要領

8.1 性能を維持するための要点

計測器を使用して正しい測定値を得るためには、計測器の性能を維持することが重要です。

簡単な操作で pH 測定のできるパーソナル pH メータも精密計測器には変わりありませんので、次の点に留意して測定性能の維持に努めてください。

●測定、校正、保守および保管の順序



●各項目における要点

校 正	標準液校正を行います。 • 1点校正と2点校正があります。正確な pH 測定を行う場合は、2点校正を推奨します。 • 正しい値を示す標準液 (pH 4, pH 7 または pH 9) を用いてください。
-----	---

測 定	• pH 値は pH0 から pH14 の範囲、また、温度は 0～80℃ (専用特殊 pH 電極の場合は 0～100℃) の範囲にある溶液の測定にのみ使用してください。
保 守	• 測定が終了しましたら、電極に付着している測定溶液を十分に洗い落としてください。
保 管	• 高温多湿の場所は避けてください。 • ガラス電極および液絡部が乾燥しないよう、キャップを取り付けておいてください (水道水などを数滴補給します)。

8.2 使用上の注意

(1) Model PH82 パーソナル pH メータは、必ず、PH 82 専用の電極と組み合わせてご使用ください。

⚠ 市販の他社製電極は使用できません。

(2) pH 標準液や KCl 補給形電極の場合に使用する内部液 (3.3mol/l KCl 溶液) は、付属のものまたは 16 項に示してある補用品を用いてください。

9. 標準液校正

標準液校正とは、pH 値の明確な標準液を測定し、測定値がその標準液の pH 値と同じ値になるよう pH 計を校正することであり、自動校正と手動校正があります。次のような場合は、必ず、パーソナル pH メータを校正してご使用ください。

- 乾電池を着脱したとき
- 長期間、保管しておいたとき
- 電極洗浄を行ったとき
- その他、必要なとき

9.1 標準液校正に関する留意点

- (1) 正しい pH 値を示す標準液を使用してください。

変質して pH 値が変わっていると、正確に校正されません。校正は、標準液を付属のサブボトルに移し採ってから行います。1 度使用したものは、捨ててください。

- (2) **CAL 4.7-9** , **CAL OTHER** , **ENT** キーは、必要時以外は操作しないようにしてください。校正して得られたデータ値が、変わってしまうことがあります。

9.2 パーソナル pH メータの自動標準液校正動作

- パーソナル pH メータは、自動校正モードにしたうえ **ENT** キーを押しますと、標準液 (pH4, pH7 および pH9) を識別し、自動的に校正を実行します。
- 校正には 2 種類の標準液を使用して行う 2 点校正と 1 種類だけの標準液を用いて行う 1 点校正とがあります。後者の 1 点校正は、校正に用いた標準液とほぼ同じ pH 値を示す溶液の測定を行う場合だけ採用できる簡略化した校正方法です。したがって、通常は 2 点校正を行うようにします。
- 校正した結果は、**POWER** キーをオフ状態にしても保存されます。

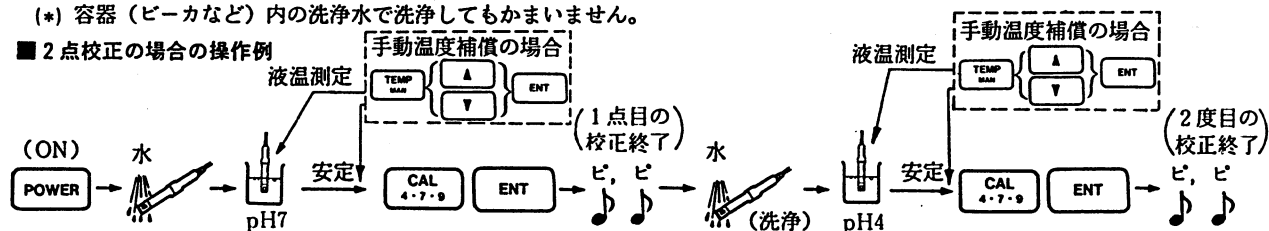
なお、1 点校正における動作と 2 点校正における 1 点目の校正動作とは全く同じ動作であり、**POWER** キーをオン状態にした最初の校正動作はこの動作となります。したがって、2 点校正を行うとき、2 点目の校正を行う前に **POWER** キーをオフ状態にしますと、1 点校正を行ったと同じ結果になってしまいますので注意してください。

9.3 自動標準液校正の要領(自動温度補償の場合) 手動温度補償の場合には、まず、液温を設定してください。

工 程	a. 電 極 洗 浄	b.電極浸漬・安定待ち	c.校正モード切り換え	d.校正動作指令・(e.結果の確認)
手 順	1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8			(1点校正終了) 2点校正終了
表 示 画 面			 CAL 点滅	 pH 値点滅 (校正終了)
キ ー 操 作	校正が完了するまで、 キーをオフにしないでください。	表示値が安定したら(注) →		3分以内にブザーが “ビ、ビ”と鳴って 校正が終了します。
電 極 状 態	(*) 水で電極先端 の汚れを落とす。	 標準液に電極 先端を浸す。	標準液 (pH4, pH7, pH9) ・ 1点校正：常時、測定する pH 値に近い方の pH4 または pH7 標準液を使用。 ・ 2点校正：pH4 および pH7 標準液を使用。 アルカリ性溶液を測定する場合は、 pH7 と pH9 の標準液を使用してもよい。	
校正が終了しましたら、念のため、表示 値(小数点以上)を 確認します。 pH4 標準液 → 4.□□ pH7 標準液 → 6.□□ pH9 標準液 → 9.□□ (50℃以下)....↑				

(*) 容器(ビーカーなど)内の洗浄水で洗浄してもかまいません。

■ 2点校正の場合の操作例



IM 12B3C2-01

自動標準液校正は、a から e (e は必要に応じて実施) の工程を手順に従って行います。なお、2 点校正における 5 から 8 の手順は 2 点目の校正手順であり、標準液を替えて行います。

電極洗浄

電極先端に付着している汚れを、水で洗い落としてください。

電極浸漬・安定待ち

標準液に電極を浸し、pH 値および温度表示値が安定するのを待ってください。なお、KCl 補給形電極をご使用の場合は、KCl 溶液補給口に栓が取り付けいていないことを確認してください。

校正モード切り換え/校正動作指令

本器は、誤ってキーが押されたときに校正データが変わらないよう、**CAL** キーと **ENT** キーを押した場合に校正が実行されるようになっています。校正動作中に **CAL** キーを押しますと、校正は中止されます。

校正結果の確認

本器は、表 9.1 に示した標準液のデータに基づいて自動校正を行います。pH 値が変わってしまった標準液や

表 9.1 pH 標準液の pH-温度特性 (50℃以上は、JIS Z8802を参照)

標準液 \ 温度℃	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
pH 4	4.01	4.01	4.00	4.00	4.00	4.01	4.01	4.02	4.03	4.04	4.06
pH 7	6.98	6.95	6.92	6.90	6.88	6.86	6.85	6.84	6.84	6.83	6.83
pH 9	9.46	9.39	9.33	9.27	9.22	9.18	9.14	9.10	9.07	9.04	9.01

IM 12B3C2-01

疑似溶液を用いますと、正しい値に校正されません。

もし、その疑いがある場合は、新しい標準液を測定して、表 9.1 に示した pH 値とその測定値とを比べてみてください。

9.4 エラーメッセージが表示された場合の処置

本器は、校正動作中に異常現象を検知しますと、表示部に **E-1**、**E-2** または **E-3** の表示を出します。これらのうちのいずれかが表示された場合には、**CAL** キーを押して一旦表示を消したうえで、次のように処置してください。

(1) **E-1** (入力起電力不安定) が出た場合

もう 1 度、校正を行ってみます。表示値が十分に安定してから、**ENT** キーを操作してください。

なお、表示値は通常 2、3 分待てば十分に安定しますが、ガラス電極が乾燥していた場合や、液絡部に詰まりが生じている場合には、なかなか安定しないことがあります。

(2) **E-2** (入力起電力異常) が出た場合

CHECK SENSOR マークが表示されていた電極の場合は、新しい電極と交換してください。その他の場合は、29 ページの「トラブルシュート」を参照し、原因を探し出したうえでそれに対する処置をしてください。

(3) **E-3** (標準液異常) が出た場合

新しい標準液を使用して、もう 1 度標準液校正を行ってみてください。

9.5 手動による標準液校正

pH4, pH7 および pH9 標準液以外の標準液を使用する場合には、手動によって標準液校正を行います。

2点校正においては、2点とも手動によって校正することも、1点目または2点目だけを手動によって校正し、もう1点は所定の標準液を用いての自動校正にすることもできます。

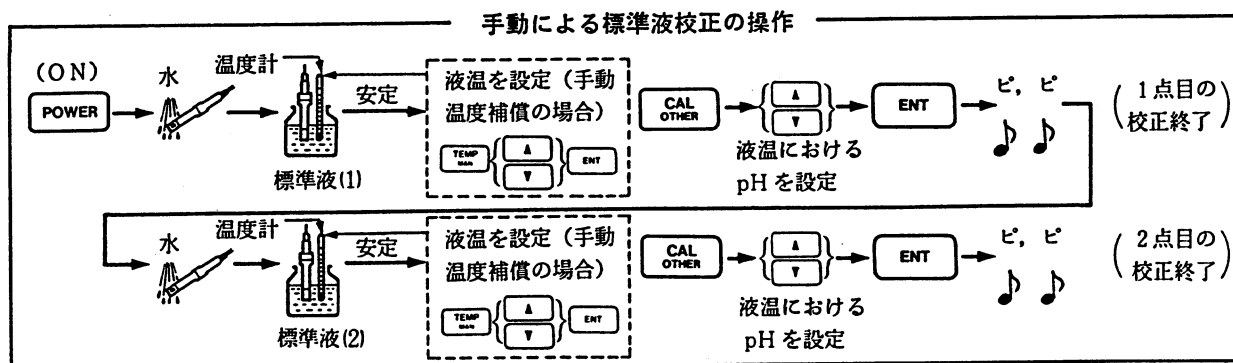
⚙ pH4, pH7, pH9 標準液を用いて手動校正を行うこともできますが、自動校正より操作が複雑になるだけですので、通常、これらの標準液を用いる場合は自動校正を行います。

なお、手動校正と自動校正の操作上の違いは、手動

校正においては **CAL OTHER** キーを用いて校正モードにすることと pH値の設定が必要になることです。pH メータの校正動作は自動校正の場合と同じです。

手動校正に際しての注意

- (1) 2点校正に使用する2種類の標準液の pH 値は、互いに 0.7pH 以上離れている必要があります。0.7pH 以内の場合、1点目のデータが消え、2点目のデータが1点目のデータとして取り入れられてしまいます。
- (2) アルカリ側の標準液を用いる場合は、pH の低い方を1点目の校正に使用してください。pH の高い方を1点目の校正に使用しますと、**CHECK SENSOR** マークなどの表示されることがあります。



10. 測定

10.1 測定を行う際の注意

- (1) 長期間保管しておいた場合には、標準液を測定してみるなど、正しく校正されていることを確かめてください。
- (2) 乾電池寿命予告表示 “ BAT ” が表示されないことを確かめてください。
- (3) KCℓ 補給形複合電極をご使用になる場合は、内部液の量を確認してください（27 ページ、図 11.4 参照）。
- (4) 温度は 99.9℃まで表示されますが、80℃（専用特殊電極をご使用の場合は 100℃）を越える溶液の測定には使用しないでください。

また、フッ酸（フッ化水素酸）を含む溶液など、腐食性の強い溶液の測定に使用することは避けてください。

電極（一般用）接液部の材質

ポリプロピレン樹脂（電極ボディ、保護カバー）
ガラス（ガラス電極、測温体保護管）
セラミックス（液絡部）
シリコンゴム（電極シール部）

IM 12B3C2-01

- (5) pH 計は、電気回路部分を高絶縁抵抗が維持されるよう保護しておく必要のある計測器であり、絶縁が低下しますと、正しい pH 値が得られません。

パーソナル pH メータは防滴構造であり、水滴が多少ふりかかった程度では全く性能に影響ありませんが、できるだけ濡らさないようにしてご使用ください。

万一、測定溶液をこぼすなどして、本器が多量の液で濡れてしまった場合には、ただちに液を拭き取ってください。特に、電極コード接続用コネクタ部に付着した水滴は、放置しないよう心掛けてください。

なお、pH メータ本体に付着した汚れはティシュペーパーなど柔らかなもので拭き取るようにしてください。著しく汚れた場合は、中性洗剤を用いてもかまいませんが、絶対に、有機溶剤は使用しないでください。操作部の文字が消えてしまいます。

- (6) 測定中に、もし、異常現象が生じましたら、「トラブルシュート」の項を参照のうえ原因を探し出してください。

10.2 測定の要領

電極の浸し方

電極を溶液の中に深く浸す必要はありません。通常は、保護カバー部分が浸る程度に浸漬させて測定を行ってください。

なお、KCℓ補給形複合電極をご使用の場合は、電極内部液の液面が測定溶液の液面より低くならないようにしてください。

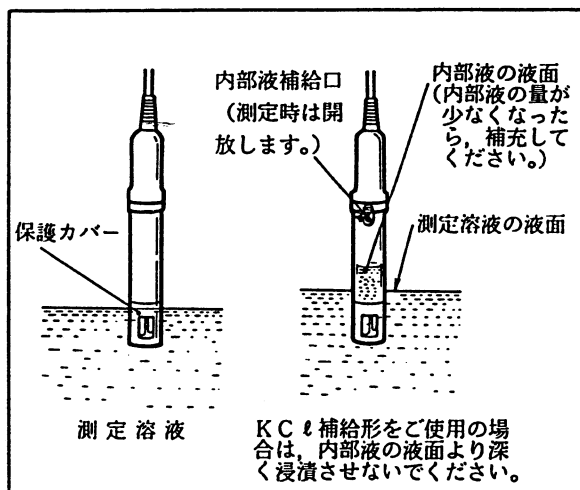


図10.1 電極の浸し方

電極保管用部品の取りはずし

電極先端部に取り付けてあるキャップを、忘れずに取りはずしてください。また、KCℓ補給形複合電極をご使用の場合は、内部液補給口の栓を抜いてください。

測定値の読み取り方

電極の先端部を測定溶液に浸して **POWER** キーを押しますと、測定値が表示されます。この値が安定するのを待って読み取ってください。なお、専用特殊電極をご使用の場合は、必ず、手動温度補償を行います。液温を測定し、その温度を設定しておいてください。

測定後もしばらくの間測定値を表示させたいとき

HOLD キーを押してください。そのときの測定値を、自動的に電源が切れるまでの間（約30分）表示させておくことができます。このホールドを解除するときはもう1度 **HOLD** キーを押してください。なお、**POWER** キーを押したときも、ホールドは解除されます。

測定終了後の保守

電極に付着した測定溶液を水で洗い落とし、キャップを取り付けておいてください。また、KCℓ補給形複合電極をご使用の場合は、内部液補給口へしっかりと栓をしてください。

手動温度補償の要領

専用特殊 pH 電極をご使用になっている場合にだけ該当します。

専用特殊 pH 電極には温度補償用の測温体が組み込まれておりませんので、溶液の温度を測定し、その温度を pH メータに設定してやらねばなりません。この操作を手動温度補償操作と呼びます。

手動温度補償は、次の要領で行ってください。

なお、この手動温度補償操作で設定した補償値は、

POWER キーをオフにしても記憶されて残っており、

再度 **POWER** キーをオンにしたときに表示されます。

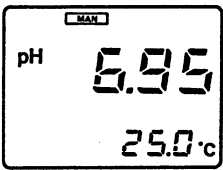
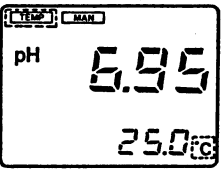
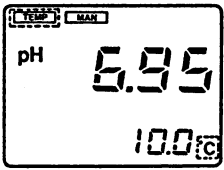
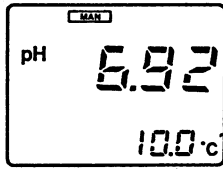
設定値を変更したい場合は改めて手動温度補償を行ってください。

② 電極に測温体が組み込まれているかどうかは、

pH メータが自動的に判別します。そして、手動

温度補償が必要な場合には、**MAN** マークを表示

します。

例：pH メータの温度補償設定値が 25℃ になっていて、測定溶液の温度は 10℃ の場合。				
表示	 温度表示値は現在設定されている温度。		 TEMP の表示が出て点滅。℃も点滅する。	
	 温度表示値が減少。		 測定溶液の温度が設定されます。	
操作	1	2	3	4
	POWER	液温を測定する。	TEMP MAN	▼ (減少キー) キーを押し続けて、10℃ 近くまで減少させ、後はキーを断続的に押す。
				5 ENT

11. 保 守

正しい測定値を得るために、パーソナルpHメータは次のような手入れをしてご使用ください。

11.1 pH電極の洗浄

ガラス電極、液絡部および測温体に汚れが付着していましたら掃除をします。

汚れは、中性洗剤のついた綿棒で拭きとり、水で洗い流してください。綿棒で取りにくい場合は、お手持ちのやわらかい歯ブラシを用いて洗浄してください。

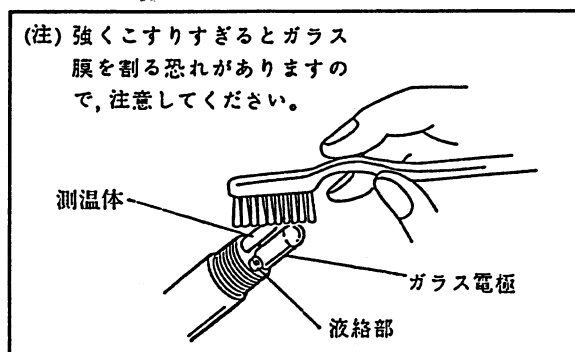
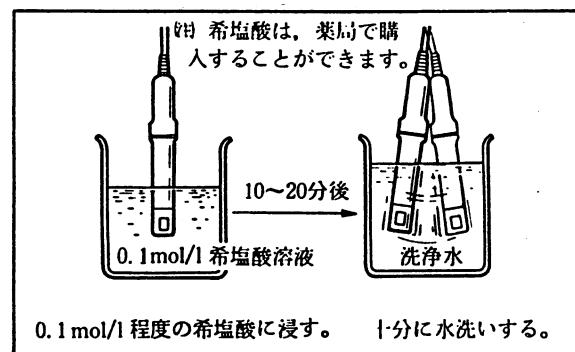


図11.1 歯ブラシを使用した洗浄の方法

清浄に見えても、電極の性能を悪くしている化学的な汚れもあります。**CHECK SENSOR**が表示されるようになったときには、電極を希塩酸（pH1～2を示す程度）に10～20分浸してこの汚れをとってみてください（この操作を酸洗浄といいます）。なお、電極は使用することにつれて劣化が進みますので、酸洗浄を行っても性能が完全に回復することはありません。

洗浄が終了したら、電極についた洗浄液を水で洗い落としておいてください。



0.1mol/l 程度の希塩酸に浸す。十分に水洗いする。

図11.2 酸洗浄の方法

11.2 標準液校正

pH 計は、電極の劣化などのため、使用しているうちに段々と測定誤差が大きくなってきます。したがって、ときどき標準液校正を行い、測定時に正しい pH 値が得られるようにしてください。

電極を酸洗浄したときや新しい電極と交換したときは、必ず行ってください。また、乾電池を入れ替えたときにも行う必要があります。

標準液校正の方法は「9. 標準液校正」を参照してください。

なお、校正には、新しい標準液を用いてください。いくども使用したものおよび長期間保存しておいたものは、異物の混入や変質により pH が変わっていることがあります。

11.3 乾電池の交換

パーソナル pH メータは、乾電池 (JIS, 006P) 1 本で連続約 600 時間作動します。

表示部に “BAT” が表示されましたら、乾電池を交換してください。乾電池は、市販されているものを入手してください。

交換用乾電池：JIS 呼称 006P (電圧 9 V)

なお、乾電池の交換は、9 ページの「5.1 乾電池の

装填」を参照して行ってください。

11.4 pH 電極の交換

pH 電極は化学的に経時変化するため、徐々に性能が劣ってきます。一般的な使用条件では、1～2 年間使用することが可能ですが、高温の溶液など、測定する溶液の性状によっては、より劣化の進行が早まります。また、保管のしかたも電極の寿命に影響します。

 の表示が出ている電極で標準液校正を行ったときに “E-” が表示された場合には、電極を交換してください。

11.5 ガラス電極の湿潤

ガラス電極が乾燥していた電極で pH 測定を行っても、すぐには安定した pH 値を示しません。

ガラス電極を乾燥させてしまった場合には、1～2 時間以上、水 (水道水など) に浸してください。液になじんで、安定した pH 値を示すようになります。

11.6 コネクタの掃除および乾燥

電極コード接続用コネクタの各ピン間絶縁抵抗値が低下していると、測定時に異常な pH 値が表示されたり、標準液校正時には “E-” の表示が出たりして、正しい pH 値が得られません。コネクタ接合部

に湿気や汚れが認められる場合は、乾いた布か、無水アルコールをしみ込ませた布で拭いてください。湿気の取りにくいところは、ドライヤーで温風をあてて乾燥させます。

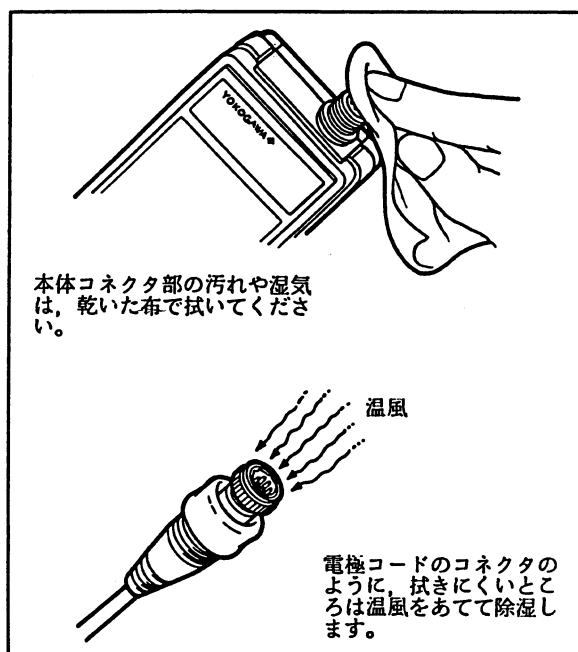


図11.3 コネクタの掃除および乾燥方法

Feb. 1987

11.7 電極内部液(KCℓ溶液)の補充

KCℓ補給形複合電極をご使用の場合にだけ該当します。

電極内部液は、測定時に液絡部から少しずつ流出します。したがって、使用するにつれ電極内の内部液は減少していきますので、図 11.4 に示す位置まで減ってきましたら付属の 3.3mol/l KCℓ (塩化カリウム) 溶液を補充してください。

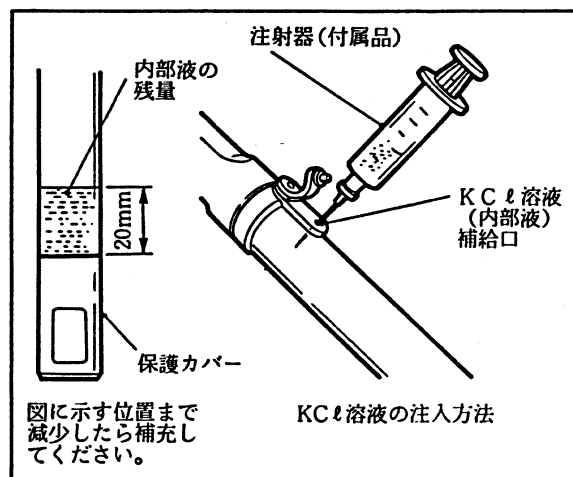


図11.4 電極内部液の補充要領

IM 12B3C2-01

12. 保 管

12.1 保管方法

誤った保管方法は、故障の原因となったり、電極の寿命を縮める原因になります。

次のことに注意して保管してください。

- (1) 電極は、測定溶液を付着させたままにせず、水で測定溶液を洗い流してから保管してください。特に液絡部に固形成分が付着している場合には、よく落としておいてください。そのまま保管しますと、液絡部が目詰まりして、測定時に pH 値が安定しないなど、良好な測定を行うことが不可能になってしまふことがあります。

なお、キャップは必ず取り付けておいてください。KCl 溶液補給形複合電極をご使用の場合は、内部液補給口も栓で密閉しておきます。

- (2) できるだけ、電極を本体に接続したまま保管してください。汚れなどによって、コネクタ部の絶縁抵抗が低下するのを防ぐことができます。
- (3) pH メータ本体には、物を載せないようにしてください。

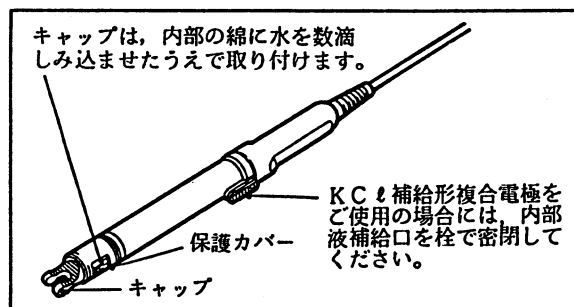


図12.1 電極の保管状態

12.2 保管場所

測定を行わないときは、誤って損傷を与えてしまうことのない安全な場所に置くようにしてください。

長期間保管する場合は、次のような場所を選んでください。

- 常温に近いところ。
- 直射日光のあたらないところ。
- 湿気の少ないところ。
- 水のかからないところ。
- 腐食性ガスのないところ。

13. トラブルシュート

13.1 異常なpH値が表示される要因

測定時や標準液校正時に pH 表示値がなかなか安定しなかったり異常な値を示したりする場合や、エラーメッセージが表示される場合の原因は、次の三つに大別されます。

- (1) 保守が不十分である。または、正しい取り扱いをしていない。
- (2) 消耗品が寿命に達した。
- (3) 故障が生じている。

異常現象が生じた場合には、13.2 項、13.3 項を参照して原因を探すとともに適切な処置を行ってください。13.2 項によって解決できない故障などの場合は、当社へご連絡ください。

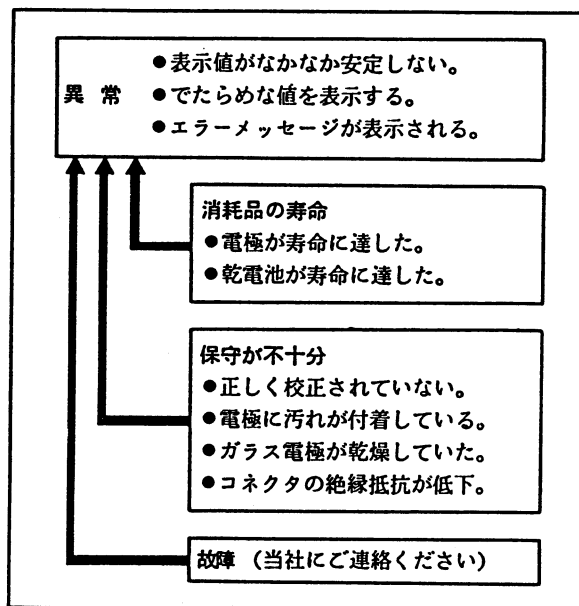


図13.1 異常現象の原因

13.2 CHECK SENSOR または $E\text{---}1$ 、 $E\text{---}2$ 、 $E\text{---}3$ の表示が出た場合

今まで測定が可能であったのに、標準液校正を行ったら CHECK SENSOR または $E\text{---}1$ 、 $E\text{---}2$ 、 $E\text{---}3$ の表示が出たときは、次のことを調べてください。

(1) 標準液は正しいですか？

同じ標準液を繰り返し使用していると、汚染や空気中の炭酸ガスの吸収等で pH 値が変わってしまいます。校正に使用する標準液は、新しいものを使ってください。

(2) 電極は汚れていませんか？

もし汚れている場合は、25 ページ「11.1 電極の洗浄」の項を参照してください。

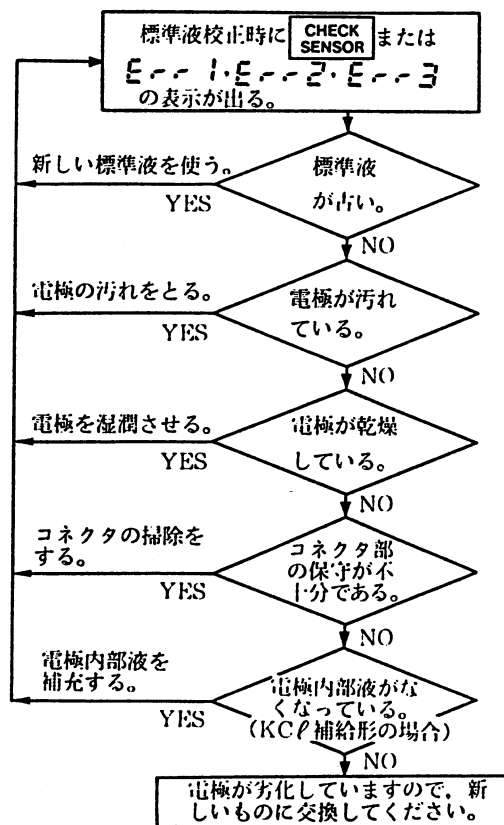
(3) 電極が乾燥していませんか？

もし乾燥している場合は、26 ページ「11.5 ガラス電極の湿润」の項を参照してください。

(4) コネクタが汚れていませんか？

コネクタの保守については、26 ページ「11.6 コネクタの掃除および乾燥」を参照してください。

④ CHECK SENSOR の表示が出ても電極は引き続き使用することができますが、劣化がかなり進んでいますので、十分校正してからご使用ください。



13.3 異常現象の原因と処理方法

異常現象		原因	処理方法
エラーメッセージ	Err 1	• 入力起電力が安定しない。	• 表示値が安定してから、 CAL キーを操作する。
	Err 2	• 入力起電力が異常になっている。	• 酸洗浄を行ってみる。正常にならない場合は電極交換。
	Err 3	• 標準液不良または電極の汚れ。	• 電極を洗浄し、新しい標準液を使用して再度校正を行う。
	Err 4	• pH測定範囲オーバー。	• 電極を洗浄し、標準液校正を行う。(注1)
	Err 5	• 温度測定範囲オーバー。	• 測定溶液の温度を下げて測定する。
	Err 6	• 本体電気回路部異常。	• (当社へご連絡ください。)
測定値が安定しない。 応答が遅い。		1. ガラス電極が乾燥していた。 2. 液絡部が目詰まりしている。 3. 電気回路部の絶縁不良。 4. 電極の浸し方が不適正。	1. しばらく水に浸して、性能を回復させる。 2. 液絡部の汚れを落とす。 3. コネクタ部の湿気や汚れをとる。 4. 23 ページを参照して、正しく浸す。
測定値が異常である。		1. 液絡部が目詰まりしている。 2. 電気回路部の絶縁不良。 3. 正しく校正されていない。 4. ガラス電極に汚れが付着している。 5. 電極内部液がなくなっている。 6. 電極の寿命。 7. 電極内に測定液が混入した。 8. 手動温度補償の設定ミス。	1. 液絡部の汚れを落とす。 2. コネクタ部の湿気や汚れをとる。 3. 新しい標準液を用いて校正を行う。 4. 電極洗浄 (11.1 項参照) を行う。 5. 補充する。(KCℓ 補給形電極に該当) 6. 新しい電極と交換する (Err 2 が出ることを確認) 7. 内部液を入れ替える (KCℓ 補給形電極に該当)。 8. 液温に合わせて設定する。

(注1) Err4 は、本来、測定液の pH 値が pH0~14 の範囲を越えているときに表示されますが、電極を乾燥させておいた場合や著しく汚れが付着している場合にも表示されます。この場合は、電極先端をしばらく水に浸した後に掃除をし、標準液校正を行ってください。

(注2) エラーメッセージは、電極を取りはずしたときに表示されることもありますが、これは故障ではありません。

14. pH計に対する理解を深めていただくために

14.1 pH計の原理（ガラス電極法）

pH計は、pH値の異なる二つの溶液の境にガラス薄膜を置くと、その両面間に電位差が生じることを利用しています。

図14.1はpH計の構造原理図です。ガラス電極は、内部にpH7の溶液が入れてあり、この液と測定溶液とのpH差に応じた電位差をガラス膜に発生させてこれを内部電極で検知する役目をします。比較電極は、測定溶液のpHには関係なく、常に一定の電位差を示すよう作用しますが、これを助けているのがKCl溶液です。つまりKCl溶液は、比較電極を測定溶液に接しないようにしかつ測定溶液とは液絡部を介して電気的に接続させています。検出部をこのような構造にすることにより、はじめて、ガラス膜に生じる電位差を取り出し電圧計で読み取ることができるわけですが、ガラス膜の抵抗値は数十MΩから数百MΩ（ $10^8\Omega$ ）と高いため、電圧計は高入力抵抗用を使用する必要があります。また、外部漏洩抵抗を十分に高く（ $10^{12}\Omega$ 以上）しておかなければなりません。

IM 12B3C2-01

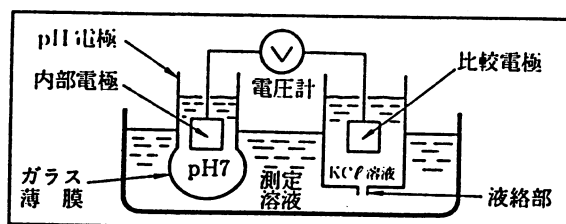


図14.1 pH計の構造原理図

14.2 ガラス膜の起電力とpH値との関係

ガラス電極のガラス膜に生じる電位差（起電力）とpH値との関係は、学問上から研究され、理論値が求められています。

実際のガラス電極では、初期においては製造上のバラツキなどのため、また、時間の経過からみた場合は劣化の進行のため、この理論値に実際の値が一致することはありません。そのため、pH計は校正（標準液校正）をして使用します。

なお、ガラス電極の起電力は、温度の影響を受けます。この影響分を補正することを“温度補償”といい、温度補償を欠くことはできません。

14.3 標準液校正の演算

本器の標準液校正は、2種類の標準液を用いる2点校正法で行います。この場合における1点目の校正は、一定の直線が校正点を通るよう行われます（図14.2）。また、2点目の校正は、直線が1点目と2点目の二つの校正点を通るように行われます（図14.3）。

簡略化した校正の方法として1点校正がありますが、この1点校正は、2点校正における1点目の校正だけを行うものです。

④ 校正点は、使用した標準液のpH値に相当する起電力となります（20ページ、表9.1参照）。

なお、次の場合、校正は実行されません。

1. 3分経過しても、10秒に ± 1 mV以上変化して安定しない場合。
2. 不斉電位がpH値換算で $+2.0 \sim -1.6$ pHの範囲にない場合、またはスロープが理論値の65～125%の範囲にない場合。
3. 入力起電力が $+271 \sim -203$ mVの範囲を越えた場合。

④ 1はE-r-1の表示が、2はE-r-2、3の場合にはE-r-3の表示が出ます。

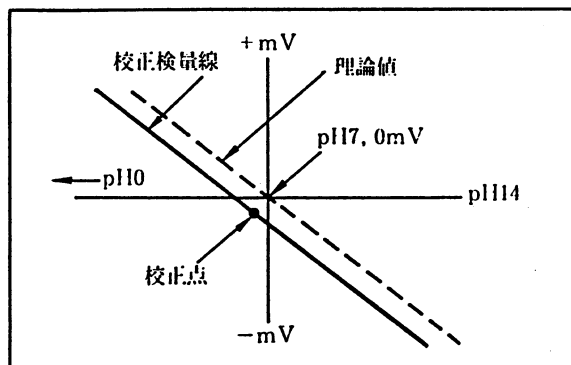


図14.2 1点目の校正

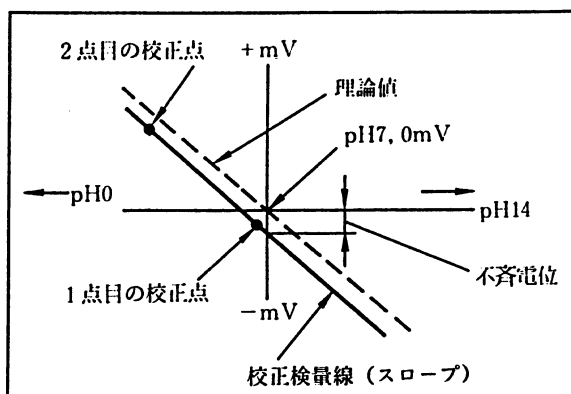


図14.3 2点目の校正

14.4 温度補償

図 14.4 は、各温度における pH 値と起電力の関係を示したものです。このようにガラス電極の起電力は温度によって変わりますので、もし、温度補償を行いませんと、pH 測定値は表 14.1 のような誤差を含みます。

本器では、電極に組み込まれた測温体（専用特殊電極を除く）で温度を測定し、この温度に応じて自動的に校正検量線の修正を行っています。

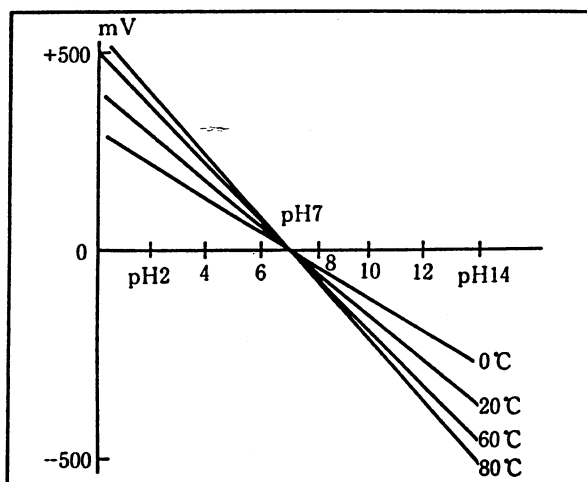


図 14.4 各温度における pH 値と起電力の関係

IM 12B3C2-01

表 14.1 温度補償をしない場合の真値に対する指示値のずれ

温度 pH	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80
0	+0.5	+0.3	+0.1	-	-0.1	-0.3	-0.5	-0.9	-1.1	-1.3
1	+0.4	+0.25	-	-	-	-0.25	-0.4	-0.8	-1.0	-1.1
2	+0.4	+0.2	-	-	-	-0.2	-0.3	-0.6	-0.8	-1.0
3	+0.3	+0.2	-	-	-	-0.15	-0.25	-0.5	-0.6	-0.8
4	+0.2	+0.1	-	-	-	-0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6
5	+0.1	-	-	-	-	-	-0.1	-0.3	-0.4	-0.4
6	-	-	-	-	-	-	-	-0.2	-0.2	-0.2
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	+0.2	+0.2	+0.2
9	-0.1	-	-	-	-	-	+0.1	+0.3	+0.4	+0.4
10	-0.2	-0.1	-	-	-	+0.1	+0.2	+0.4	+0.5	+0.6
11	-0.3	-0.2	-	-	-	+0.15	+0.25	+0.5	+0.6	+0.8
12	-0.4	-0.2	-	-	-	+0.2	+0.3	+0.6	+0.8	+1.0
13	-0.4	-0.25	-	-	-	+0.25	+0.4	+0.8	+1.0	+1.1
14	-0.5	-0.3	-0.1	-	+0.1	+0.3	+0.5	+0.9	+1.1	+1.3

- : $\Delta\text{pH} < 0.1$

なお、溶液の pH 値は、同一溶液であっても温度によって異なります。したがって、同一溶液の pH 値を測定する場合においても液温を無視するわけにはいきませんので、ある温度での pH 値に換算する場合があります。この操作を、一般に“基準温度換算”と呼びますが、温度補償は、この基準温度換算とは全く別なものです。

Dec. 1986

15. ORP の測定

15.1 測定の要領

ORP (酸化還元電位) の測定は、専用の ORP 電極を使用して行います。この電極は指示電極に白金を用いた KCl 補給形の ORP 電極であり、外観は KCl 補給形の pH 電極と同じです。測定できる温度も pH 電極と同じ 80℃となっています。

- pH メータは、**POWER** キーを押してオンにした状態では pH 値が表示されます。**PH/mV** キーを押して mV 表示にしてください。

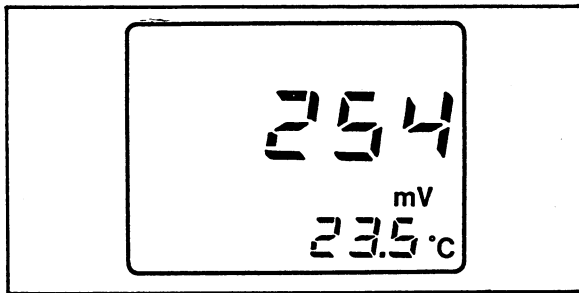


図 15.1 ORP 測定値の表示例

- 測定値は、電極を測定溶液に浸して表示値が安定してから読み取ってください。

- 測定値をホールドしておきたいときは、**HOLD** キーを押してください。

⚙ ORP 電極は、pH 電極の場合のような校正は行いません。したがって、ORP 測定を行うときに使用するキーは、**POWER**、**HOLD**、**PH/mV** キーの三つだけです。

なお、ORP 電極に組み込まれている測温体は、電極のチェック (15.3 項参照) 時にチェック溶液の温度を測定するなど、液温測定用として機能します。

15.2 ORP 電極の保守

ORP 電極の保守は、pH 電極の保守に準じて行ってください。

なお、15.3 項に準じてチェックを行ったときに電位が許容範囲からはずれていた場合には、指示電極の白金を洗浄してみてください。洗浄は、アルミナ粉末や重曹 (炭酸水素ナトリウム) 粉末などを用いて磨いた後、水洗いする方法で行います。

15.3 ORP 電極のチェック

ORP 電極が正常であるかどうかは、チェック溶液を測定したときに得られる測定値から判断します。

チェック溶液には、異常のない ORP 電極によって得られる酸化還元電位が正確にわかっている溶液を用います。ここでは、当社がオプション用品として準備しております“キンヒドロソ試薬”を用いてチェックする場合について説明いたします。

キンヒドロソ溶液の調製

試薬 1 袋分を広口ビン (250mℓ) に入れ、純水を注いで溶解して、総量 250mℓ の溶液としてください。

純水の温度が低い場合、試薬が完全に溶解せずに多少液面に浮くことがあります、使用するうえでの問題はあります。

チェックの要領

- (1) 調製したチェック溶液を、50～100mℓ 程度、清浄な容器 (200mℓ 用) に移し取ってください。
- (2) 電極に測定溶液が付着している場合には、水道水で洗い流したうえ、水滴を拭き取ってください。
- (3) 電極の先端部をチェック溶液に浸し、表示値が安定するのを待ちます。通常は、5～10 分間程度で

安定します。

- (4) 表示値が安定しましたら、その ORP 値と液温とを読み取り、図 15.2 の許容範囲内に入っていることを調べてください。許容範囲内に入っていれば、電極は正常です。

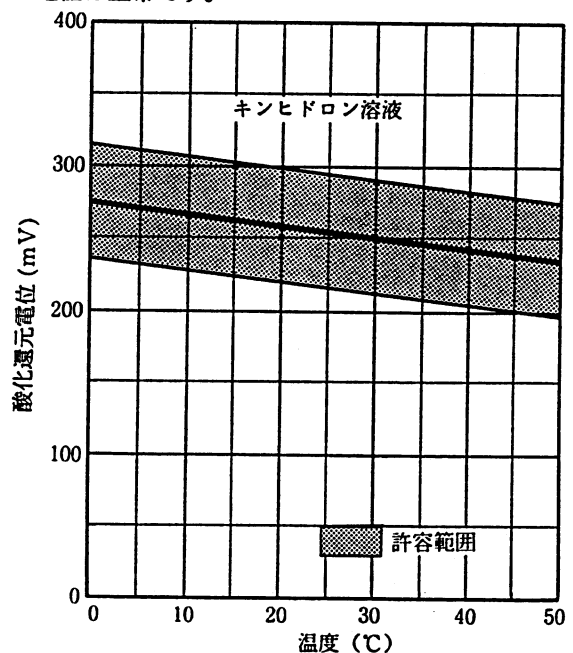
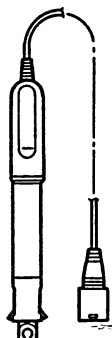
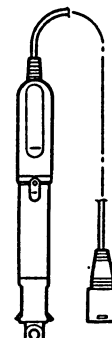
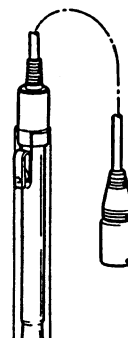
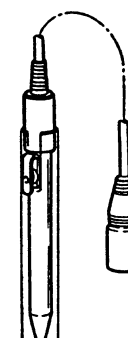
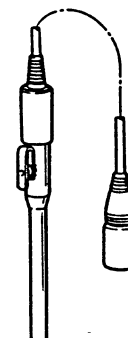
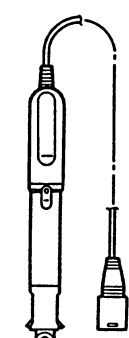
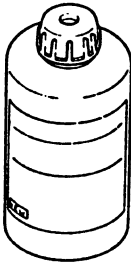
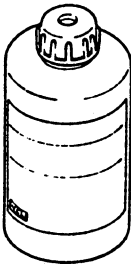
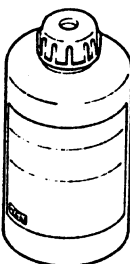


図 15.2 チェック溶液の酸化還元電位

Dec. 1986

16. 補用品

pH 電極 (一般用)		専用特殊 pH 電極			ORP 電極
KCℓ 無補給形	KCℓ 補給形	フラット形電極	ニードル形電極	試験管用電極	KCℓ 補給形
					
部品番号: K9220YA (コード長 0.75m) 部品番号: K9220YB (コード長 3m)	部品番号: K9220YC (コード長 0.75m)	部品番号: K9220YE (コード長 0.75m)	部品番号: K9220YG (コード長 0.75m)	部品番号: K9220YJ (コード長 0.75m)	部品番号: K9220YL (コード長 0.75m)
(注) KCℓ 無補給形は、内部液を補充する必要のない電極で、一般的な性状を持つ溶液の pH 測定に用います。 KCℓ 補給形は、内部溶液を補充するタイプの電極ですが、性状のきびしい溶液に対しても安定した測定が可能です。		(注) フラット形はゆでめんなどの表面の pH 測定に、ニードル形はオレンジなどの内部の pH 測定に、また、試験管用は少量サンプルの pH 測定に適します。 これらの電極は KCℓ 補給形電極であり、100℃で使用することができます。測温体は組み込まれておりません。			(注) 外観は KCℓ 補給形 pH 電極と同じです。測温体が組み込まれていますので温度測定も可能です。

pH 標準液	電極内部液	ORP 電極チェック用試薬
pH4 標準液 (250 ml 入)  部品番号: K9084KF pH7 標準液 (250 ml 入)  部品番号: K9084KG pH9 標準液 (250 ml 入)  部品番号: K9084KH	3.3 mol/l KCl 溶液 (50 ml 入, 2 個)  部品番号: K9220XII (注) KCl 補給形複合 電極用の電極内 部液です。	キンヒドロン試薬 (250 ml 調製用 3 袋)  部品番号: K9024EC
(注) 校正に用いる標準液です。パーソナル pH メータは、これらの標準液が示す pH 値に基づいて自動校正を行います。 pH9 標準液は、アルカリ性溶液を測定する場合の標準液校正に使用します。	校正用サブボトル  部品番号: K9220WW (注) 標準液校正のとき に使用します。	(注) ORP 電極のチェックを行うときに使用します。

17. 計量法検定付き pH 計について

証明上の行為に使用する pH 計は計量法による法定計量器の対象となり、官庁へ提出する資料を作成するために使用する pH 計や分析業の方が分析業務に使用する pH 計、また、取り引きに用いる pH 値を測定する場合の pH 計は、毎個検定に合格しており、かつ、その有効期限内にあるものを用いなければなりません。

⑧ pH 計の検定には「型式検定」と「毎個検定」とがあります。「型式検定」とは pH 計が法定計量器としての仕様に適合しているかどうかを検定することであり、メーカーが申請した pH 計について行われます。「毎個検定」は個々の器物が所定の精度を持っているかどうかの検定であり、メーカーまたは使用者が申請を行います。なお、「毎個検定」は型式検定に合格して型式承認を受けた pH 計と同じ型式のものだけが受ける資格を持っています。

17.1 PH82 パーソナル pH メータの計量法検定

PH82 パーソナル pH メータは型式検定に合格しており、次のような承認型式と承認番号を持っています。

表 17.1 PH82 の計量法承認型式とその承認番号

	承認型式	承認番号	形名コード・部品番号
指示部	Y-PH05	第 S8713 号	PH82-00-J/K
検出部	Y-GE03	第 S8714 号	K9220YY

(注1) PH82 パーソナル pH メータで使用される電極にはいろいろな種類がありますが、計量法検定付きの対象となるのは部品番号：K9220YY の KCℓ 補給形複合電極（コード長、0.75 m）だけです。

(注2) pH メータ本体および電極からなる計量法検定付きパーソナル pH メーター一式の形名コードは、“PH82-21-J/K”となります。

表 17.1 のように、検定は指示部と検出部とがそれぞれ別個に行われます。指示部とは PH82 パーソナル pH メータにおいては pH メータ本体部分のことであり、検出部とは電極部分のことです。

17.2 毎個検定の有効期限

毎個検定に合格すると検定合格証が交付されますが、この検定合格証の有効期限は次のとおりです。

- (1) 指示部：検定合格の翌月1日から3年間
- (2) 検出部：検定合格の翌月1日から1年間

たとえば、検定合格証に“正 63 4”と印されている場合の有効期限は、昭和63年4月30日となります。なお、期限が切れた場合は、再検定を受けることができます。

- (注1) 検出部の毎個検定有効期限は1年間だけです。で、電極を予備として長期間保管しておくのは不経済です。検定付き電極の入手時期は、十分に考慮し決定してください。なお、検定付き電極は、ご注文をいただいてからお納めするまで約5週間の日時を必要とします。
- (注2) 使用中の電極の有効期限が切れた場合、再検定を受けるよりも、新しい検定付き電極をご購入になる方がお得なことがあります。

17.3 検定公差と使用公差

計量法では、下記に示すように、検定公差および使用公差が定められています。

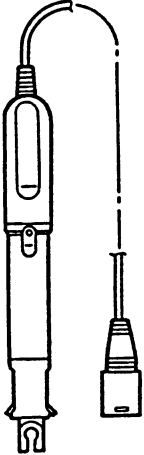
表 17.2 計量法検定付き pH 計の検定公差と使用公差

	最小表示値	検定公差	使用公差
検出部	————	0.05 pH 当たりの起電力理論値	左記の 1.5 倍
指示部	0.1 pH 以下のとき	0.05 pH	左記の 1.5 倍

検定付きの PH82 パーソナル pHメータをご使用になる場合は、使用公差を越えることがないように、よりきめ細かく電極洗浄や標準液校正を行うようにしてください。

- ④ 使用中の電極が所定の公差を満足しているかどうかは、実際に起電力（起電力の理論値は、25℃において 1 pH 当たり約 59 mV です）を測定して判定しなければなりません。もし、おおよその傾向を知りたい場合は、新しい電極との指示差を調べてみるのが最も簡単な方法です。この方法で、ずれが 0.1 pH 以下でしたら、使用公差内に入っていると判断してよろしいでしょう。

17.4 補用・検定付き pH 電極

計量法検定付き pH 電極 (KCl 補給形)

部品番号: K9220YY (コード長: 0.75 m)
(注) K9220YY は、計量法検定付きの KCl 補給形 pH 電極です。KCl 補給形は、内部溶液を補充するタイプの電極ですが、性状のきびしい溶液に対しても安定した測定が可能です。 K9220YY の納期は、約 5 週間となります。

＜ご使用にあたって注意していただくこと＞

- ・取扱説明書 IM12B3C2-01 の4頁（MSコード）および37頁（補用品）に記載されている、「フラット形電極」K9220YE および PH82-31-□は、2000年／12月以降取り扱っておりませんのでご注意ください。



注 意

破損注意

検出器はガラス製品のため、割れることがあります。
衝撃や強い力を加えないでください。



注 記

エラー4 表示

新品電極の場合、水とのなじみ（親和性）が悪く、
エラー4 が表示されるときがありますが、故障では
ありません。

電極を水に約1日浸し、なじませてご使用ください。



注 記

気泡に注意

電極内には気泡があります。気泡が電極先端にあると、
正しく測定できません。測定前に気泡が電極先端に付
いていないことを確認してください。

気泡が電極先端に見えるときは、図のように軽く振り、
気泡を上を移動させてください。

